

## PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS *INQUIRY LESSON* PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS XII SMA NEGERI 1 MAGELANG

Syafruddin<sup>1</sup>, Sajidan<sup>2</sup>, Sugiyarto<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret  
Surakarta, 57126, Indonesia  
[rudyrb77@yahoo.co.id](mailto:rudyrb77@yahoo.co.id)

<sup>2</sup> Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret  
Surakarta, 57126, Indonesia  
[adjud2002@yahoo.com](mailto:adjud2002@yahoo.com)

<sup>3</sup> Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret  
Surakarta, 57126, Indonesia  
[sugiyarto\\_ys@yahoo.com](mailto:sugiyarto_ys@yahoo.com)

### Abstrak

Penelitian dan pengembangan modul ini bertujuan untuk mengetahui: 1) karakteristik produk modul biologi berbasis *inquiry lesson* pada materi bioteknologi, 2) kelayakan *prototipe* modul biologi berbasis *inquiry lesson* pada materi bioteknologi, 3) keefektifan modul biologi berbasis *inquiry lesson* pada materi bioteknologi. Penelitian dan pengembangan ini menggunakan metode Borg & Gall yang telah dimodifikasi menjadi sembilan tahapan: 1) tahap penelitian pendahuluan, 2) tahap perencanaan, 3) tahap pengembangan rancangan awal produk, 4) tahap uji coba lapangan permulaan, 5) tahap revisi produk tahap pertama, 6) tahap uji lapangan terbatas, 7) tahap revisi produk tahap kedua, 8) tahap uji lapangan operasional, 9) tahap revisi produk akhir. Model pengembangan modul menggunakan desain ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluations*). Instrumen yang digunakan meliputi: angket, observasi, wawancara dan tes. Analisis data yang digunakan selama penelitian dan pengembangan adalah analisis deskriptif, teknik persentase dan uji *independent sample t test*. Hasil penelitian dan pengembangan menunjukkan: 1) karakteristik modul berbasis *inquiry lesson* dikembangkan berdasarkan sintaks *inquiry lesson*, meliputi: *observation, manipulation, generalization, verification* dan *aplication*, 2) kelayakan *prototipe* modul berbasis *inquiry lesson* menurut para ahli berkualifikasi “sangat baik”, praktisi pendidikan berkualifikasi “sangat baik” sedangkan menurut siswa berkualifikasi “baik”, 3) modul biologi berbasis *inquiry lesson* efektif meningkatkan hasil belajar aspek spritual dengan skor rata-rata sebesar 79,43, aspek sikap sosial dengan skor rata-rata sebesar 85,72, aspek keterampilan dengan skor rata-rata sebesar 82,32, aspek pengetahuan siswa dengan skor rata-rata sebesar 85,00, berdasarkan hasil uji *independent sample t test* menunjukkan adanya perbedaan *posttest* hasil belajar aspek pengetahuan antara kelas modul dengan *existing class* pada materi bioteknologi dengan signifikan  $T_{Hitung} 0,013 < T_{Tabel} (0.05)$ .

**Kata Kunci:** Bioteknologi, *inquiry lesson*, hasil belajar siswa.

### Pendahuluan

Sains secara umum diakui sebagai suatu hal yang sangat penting dan mendasar dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Bangsa yang tidak ingin ketinggalan dalam kemajuan dunia dituntut untuk mampu menguasai sains. Keberhasilan suatu bangsa dalam menguasai dan mengembangkan IPTEK sering kali dimulai dari penguasaan dalam pengembangan sains. Oleh karena itu pendidikan sains dipandang

perlu untuk diajarkan pada generasi muda sebagai sumber daya manusia yang akan membangun suatu bangsa. Sains memiliki sifat dan karakteristik yang unik yang membedakan dari ilmu lainnya. Keunikan sains itu sering pula dinyatakan sebagai hakikat sains. Hakikat sains sebenarnya digunakan untuk menjawab secara benar pernyataan apakah sebenarnya sains itu. Sains sebenarnya sudah diujicobakan secara empiris melalui metode ilmiah, untuk itu peran metode ilmiah terhadap diterimanya

sebuah pengetahuan sangatlah penting (Toharudin dkk., 2011).

Berdasarkan Permen No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah, proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreatifitas dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologis siswa. Proses pembelajaran menggunakan pendekatan atau metode pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik dan mata pelajaran. Di antara pendekatan dan metode yang dianjurkan dalam Standar Proses tersebut adalah pendekatan saintifik, inkuiri, pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran berbasis proyek pada semua mata pelajaran. Pendekatan/ metode lainnya yang dapat diimplementasikan antara lain pembelajaran kontekstual dan pembelajaran kooperatif (Kemendikbud, 2013).

Mata pelajaran biologi sebagai bagian dari bidang sains memiliki peranan penting dalam meningkatkan mutu pendidikan, khususnya didalam menghasilkan peserta didik yang berkualitas. Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut termasuk ilmu biologi membawa dampak pemilihan materi, metode, dan media pembelajaran serta sistem pembelajaran yang tepat agar dapat meningkatkan pengetahuan peserta didik sehingga dapat bersaing dalam menanggapi persaingan sains tersebut dan dapat mencapai tujuan mata pelajaran biologi itu sendiri. Pembelajaran biologi sebagai pembelajaran kontekstual berarti pembelajaran yang menghadirkan permasalahan lingkungan sekitar ke dalam kelas. Pembelajaran biologi merupakan pembelajaran yang bersifat kontekstual karena memfasilitasi kegiatan belajar siswa untuk mencari, mengolah dan menemukan pengalaman belajar yang lebih konkret (Trianto, 2007).

Hasil obsevasi peneliti di SMAN 1 Magelang tentang profil pemenuhan delapan Standar Nasional Pendidikan (SNP) menunjukkan kesenjangan antara skor ideal

dengan skor kenyataan. Kesenjangan yang cukup besar antara skor ideal dengan skor kenyataan terdapat pada Standar Proses. Standar proses berkaitan dengan aktivitas antara siswa dengan pendidik serta lingkungannya selama proses pembelajaran. Rendahnya standar proses dipengaruhi oleh kurang optimalnya proses pembelajaran yang berlangsung di kelas. Proses pembelajaran masih berpusat pada guru (*teaching center*), guru masih mengedepankan produk dibandingkan dengan proses, akibatnya siswa cenderung pasif hanya menerima materi yang diajarkan sehingga siswa cenderung diam pada saat guru bertanya.

Hasil analisis daya serap siswa terhadap materi bioteknologi berdasarkan hasil UN tahun 2009/2010, 2010/2011 dan 2012/2013 menunjukkan bahwa angka ketuntasan masih dibawah rata-rata. Hal ini mengindikasikan adanya kekurangan dalam proses penyampaian materi bioteknologi. Salah satu penyebab rendahnya hasil UN pada materi bioteknologi adalah siswa cenderung menghafal dari pada memahami, padahal pemahaman merupakan modal dasar bagi penguasaan selanjutnya. Siswa dikatakan memahami apabila ia dapat menunjukkan unjuk kerja pemahaman tersebut pada tingkat kemampuan yang lebih tinggi, baik pada konteks yang sama maupun pada konteks yang berbeda. Rendahnya daya serap siswa terhadap materi bioteknologi disebabkan karena materi yang disampaikan oleh guru kepada siswa masih bersifat tektual yaitu berupa ceramah sedangkan kegiatan siswa mencatat apa yang disampaikan oleh guru.

Hasil analisis bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran di SMA N 1 Magelang menunjukkan bahwa buku yang digunakan siswa dalam kegiatan pembelajaran di kelas berdasarkan hasil analisis 3 buku siswa, perlu adanya perbaikan pada semua aspek, baik itu aspek sistematika penulisan, aspek uraian materi maupun aspek penilaian proses dan hasil belajar. Hasil analisis terhadap buku ajar yang digunakan siswa menunjukkan banyak kekurangan. Pada aspek sistematika penulisan berkategori kurang karena kurang adanya kesesuaian antara judul, urutan sub

topik, dan komponen penilaian dengan kompetensi dasar yang akan dicapai. Pada aspek uraian materi, buku ajar siswa didahului dengan motivasi dilanjutkan dengan cakupan materi dan kegiatan siswa. Cakupan materi berisi uraian materi disertai gambar dan contoh-cotoh, sedangkan kegiatan siswa berupa kegiatan percobaan yang sudah dilengkapi dengan rancangan percobaan secara terperinci. Aspek uraian materi masih berkategori kurang. Persentase tersebut menunjukkan bahwa kegiatan saintifik siswa belum dikembangkan dengan baik. Pada aspek penilaian hasil belajar, buku ajar siswa lebih banyak menekankan pada penilaian kompetensi pengetahuan dalam bentuk pilihan ganda dan uraian. Sebagian besar kriteria yang belum terpenuhi mencakup penilaian kompetensi keterampilan dan sikap.

Wenning (2010a), mengklasifikasikan *level inquiry* berdasarkan sejauh mana lokus kontrol antara guru dan siswa serta kompleksitas pengalaman intelektual yang didapat siswa dalam pembelajaran. Level yang paling rendah sekaligus yang paling fundamental adalah level *discovery learning*, diikuti oleh *interactive demonstrasi*, *inquiry lesson*, *inquiry laboratory*, *real work application*, dan yang paling tinggi adalah *hypothetical inquiry*. Dengan demikian, setiap kali siswa melewati level *inquiry* yang baru maka siswa juga telah menguasai *science process skill* yang lebih kompleks. Holmes (2013) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis *Inquiry Lesson* memungkinkan siswa untuk mendeskripsikan objek atau peristiwa, mengajukan pertanyaan, memperoleh pengetahuan, membangun penjelasan dari fenomena alam, menguji mereka dalam menjelaskan fenomena dengan cara yang berbeda serta mengkomunikasikan ide-ide mereka dengan orang lain. Pembelajaran berbasis penemuan mampu meningkatkan kemampuan berfikir kritis siswa serta memberikan pengalaman belajar kepada siswa layaknya sebagai seorang ilmuwan melalui metode ilmiah (Kizilaslan, *et al.*, 2012)

Berdasarkan penjelasan diatas perlu adanya bahan ajar dengan tema bioteknologi yang sesuai dengan kurikulum 2013 untuk

meningkatkan hasil belajar siswa. Solusinya adalah dikembangkan modul ajar biologi yang diintegrasikan dengan model pembelajaran berbasis *inquiry lesson*. Modul ajar merupakan cara pengorganisasian materi pembelajaran yang mengacu pada urutan penyajian materi pelajaran dan menunjukkan kepada siswa antara keterkaitan fakta, konsep, prosedur dan prinsip yang terkandung dalam materi pembelajaran. Modul ajar merupakan bahan ajar cetak yang disusun secara sistematis dan di dalamnya telah dilengkapi petunjuk untuk siswa belajar sendiri sehingga meminimalisir bimbingan oleh guru. modul ajar berperan sebagai penghubung pengetahuan siswa dengan objek yang dipelajari melalui kegiatan-kegiatan yang terdapat dalam modul, dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menguasai satu unit materi pelajaran sebelum beralih ke unit berikutnya (Prastowo, 2012; Sungkono, 2003).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research & Development*) modifikasi Borg and Gall dengan langkah-langkah sebagai berikut: 1) penelitian dan pengumpulan informasi termasuk kajian literatur, observasi kelas, dan membuat kerangka kerja penelitian, 2) melakukan perencanaan termasuk keterampilan mendefinisikan, menyatakan tujuan, menentukan urutan untuk penelitian dan menguji kelayakan skala kecil, 3) mengembangkan bentuk produk awal ( draft awal produk), 4) melakukan uji coba lapangan permulaan, 5) melakukan revisi terhadap produk utama, 6) melakukan uji lapangan utama, 7) melakukan revisi produk operasional, 8) melakukan uji lapangan operasional, 9) melakukan revisi produk akhir, 10) melakukan penyebaran dan implementasi produk (Borg dan Gall, 1983). Prosedur pengembangan dilakukan dengan memodifikasi tahapan menjadi sembilan langkah dengan tidak melakukan langkah kesepuluh karena pertimbangan waktu dan biaya. Model pengembangan modul yang digunakan diadaptasi dari model ADDIE

(*analysis, design, development, implementation, evaluation*).

Subjek uji coba pada penelitian ini terdiri dari 3 kelompok subjek yang meliputi uji coba awal yaitu 4 orang validasi ahli, uji coba kelompok kecil yaitu 3 orang guru praktisi SMA dan 12 orang siswa serta uji coba lapangan operasional dilakukan pada siswa kelas XII IPA SMA Negeri 1 Magelang yang memiliki 6 kelas paralel kelas XII IPA. Subjek uji coba lapangan adalah 2 kelas dari kelas XII IPA yang akan menjadi kelas modul dan *existing class*. Siswa kelas XII IPA 6 berjumlah 24 menjadi kelas modul sedangkan siswa kelas XII IPA 4 berjumlah 24 menjadi *existing class*. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling*.

Data analisis kebutuhan diperoleh dari kuisioner dan wawancara terhadap siswa dan guru tentang kondisi pembelajaran di kelas, sedangkan data hasil ujian nasional dari kemendiknas, dan data ketercapaian 8 SNP di SMAN 1 Magelang yang diperoleh dari hasil wawancara dan observasi. Data hasil validasi ahli dan praktisi pendidikan diperoleh melalui angket kelayakan modul. Data hasil uji terbatas berupa data kualitatif yang diperoleh melalui angket kelayakan modul oleh siswa dan kuisioner tanggapan siswa terhadap modul pembelajaran. Instrumen pengumpulan data berupa lembar observasi untuk mengetahui hasil belajar aspek spiritual, aspek sosial dan aspek keterampilan, wawancara guru dan siswa, angket tanggapan guru dan siswa mengenai bahan ajar, tes berupa pilihan ganda untuk mengetahui hasil belajar aspek pengetahuan.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk analisis data validasi perorangan praktisi pendidikan (guru) dan uji kelompok kecil (siswa) yang berupa masukan, tanggapan, saran, dan kritik yang terdapat pada angket. Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk menganalisis data yang berbentuk persentase. Teknik persentase digunakan untuk menyajikan data frekuensi atas tanggapan subjek uji coba terhadap produk pengembangan berbasis *inquiry lesson*.

Data hasil belajar aspek pengetahuan dihitung menggunakan uji *Independent Sample t-Test* menggunakan bantuan SPSS 18. Uji ini khusus digunakan untuk menentukan apakah ada perbedaan yang signifikan rata-rata dari dua kelompok yang diamati. Kriteria pengujian yang digunakan adalah jika nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka  $H_0$  ditolak.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

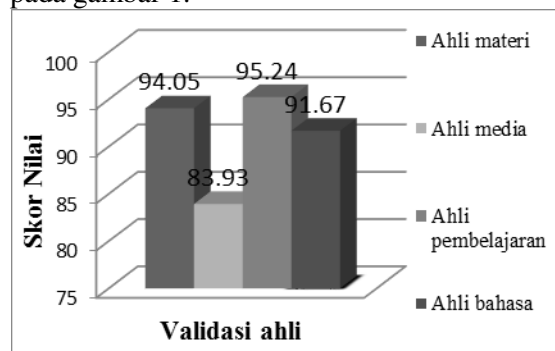
#### 1. Analisis Kebutuhan

Hasil penelitian dan pengembangan modul biologi berbasis *inquiry lesson* pada materi bioteknologi kelas XII SMA Negeri 1 Magelang diawali dengan mengidentifikasi potensi dan masalah yang akan dijadikan objek penelitian yaitu analisis kebutuhan dan analisis produk yang akan dikembangkan.

Kegiatan awal yang dilakukan adalah analisis pemenuhan 8 standar nasional pendidikan, analisis hasil Ujian Nasional tahun 2009/2010, 2010/2011 dan 2012/2013, analisis bahan ajar yang digunakan guru dan siswa, hasil angket tanggapan guru dan siswa mengenai bahan ajar serta wawancara guru dan siswa.

#### 2. Validasi Produk Awal

Uji coba permulaan digunakan untuk memperoleh evaluasi kualitatif awal dari draft produk yang telah dibuat. Uji coba permulaan dilakukan dengan uji validasi ahli materi, ahli media, ahli pembelajaran, serta ahli keterbacaan. Hasil validasi oleh ahli disajikan pada gambar 1.

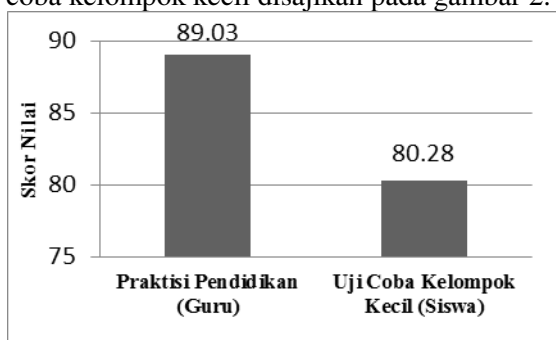


Gambar 1. Histogram Hasil Validasi

Gambar 1 menunjukkan bahwa hasil validasi dari semua validator dikategorikan sangat baik. Rata-rata persentase dari ahli materi 95,05% kategori sangat baik, ahli media sebesar 83,93% kategori sangat baik, ahli pembelajaran 95,24% kategori sangat baik, ahli bahasa sebesar 91,67 kategori sangat baik.

### 3. Uji Coba Lapangan Terbatas

Uji lapangan terbatas bertujuan untuk memperoleh evaluasi dari pengguna lapangan atas produk modul yang telah direvisi berdasarkan hasil uji validasi ahli. Uji coba lapangan terbatas dilakukan oleh validasi perorangan praktisi pendidikan SMA (3 orang guru biologi) dan uji kelompok kecil (12 siswa) dengan instrumen berupa angket terkait tanggapan siswa terhadap modul. Hasil uji coba kelompok kecil disajikan pada gambar 2.



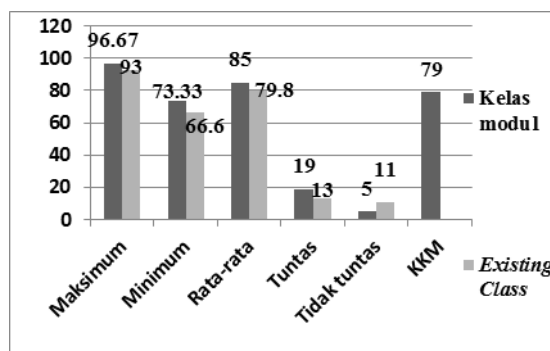
Gambar 2. Histogram Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

Gambar 2 menunjukkan bahwa hasil validasi oleh praktisi pendidikan memperoleh skor rata-rata 89,03% dengan kategori sangat baik, sedangkan hasil uji coba kelompok kecil (12 siswa) memperoleh skor rata-rata 80,28% dengan kategori baik.

## Hasil Uji Coba Lapangan Operasional

### 1. Data Hasil Belajar Aspek Pengetahuan

Hasil belajar aspek pengetahuan diperoleh dari nilai *posttest* yang diberikan pada akhir pembelajaran. Data hasil belajar aspek pengetahuan disajikan pada gambar 3.



Gambar 3. Histogram Hasil Belajar Aspek Pengetahuan

Gambar 3 menunjukkan bahwa rata-rata nilai *posttest* sebesar 85,00 dengan nilai maksimum 96,67 dan nilai minimum 73,33 untuk kelas modul, sedangkan untuk *existing class* sebesar 79,80 dengan nilai maksimum 93,00 dan nilai minimum 66,60. Dilihat dari KKM di SMA Negeri 1 Magelang sebesar 79 maka dari ketuntasan maksimal siswa untuk kelas modul sebanyak 19 siswa dan siswa yang tidak tuntas sebanyak 5 dari 24 siswa, sedangkan untuk *Existing Class* siswa yang tuntas sebanyak 13 siswa dan siswa yang tidak tuntas sebanyak 11 siswa dari 24 siswa. Rata-rata *posttest* kelas *existing class* lebih rendah dibanding dengan rata-rata *posttest* kelas modul dengan selisih nilai 4,20. Data hasil *posttest* dianalisis menggunakan *independent sample t test* untuk mengetahui keefektifan modul. Hasil analisis data tahap uji coba lapangan operasional dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis data

| No | Pengujian      | Hasil   | keputusan   | kesimpulan                       |
|----|----------------|---|-------------|----------------------------------|
| 1  | Normalitas     | Sig. Posttest = 0,174 (kelas modul)<br>Sig. Posttest = 0,200 (existing class) | Ho diterima | Data normal                      |
| 2  | Homogenitas    | Sig. posttest = 0,489   | Ho diterima | Data homogen                     |
| 3  | Hasil posttest | Thitung 0,013   | Ho ditolak  | Hasil tidak sama (ada perbedaan) |

Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil analisis normalitas dengan menggunakan *kolmogorov-Smirnov test*, diperoleh signifikan *posttest* hasil belajar kelas modul dan *existing class* yaitu  $0,174 > 0,05$ , dan  $0,200 > 0,05$  maka disimpulkan menerima  $H_0$ . Hal tersebut berarti

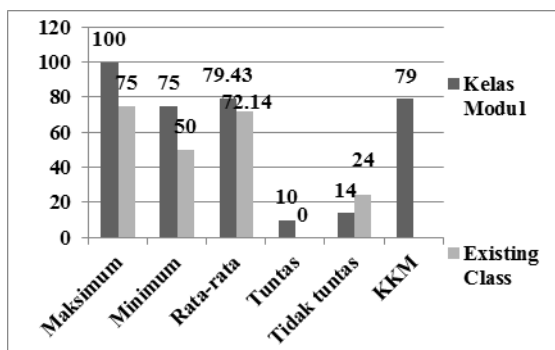


sampel berdistribusi normal. Homogenitas data posttest yang diuji dengan *lavine's test* menghasilkan nilai taraf signifikan sebesar 0,489 taraf signifikan tersebut menunjukkan bahwa  $H_0$  diterima karena besar taraf signifikannya lebih besar dari  $\alpha = 0,05$  ( $\text{sig} > 0.05$ ) sehingga dapat disimpulkan data posttest berasal dari populasi yang homogen atau variasi tiap sampel sama.

Data nilai posttest selanjutnya dianalisis menggunakan *Independen sample t tes* untuk mengetahui keefektifan modul. Berdasarkan data hasil analisis tersebut diperoleh signifikan 0,013, perolehan taraf signifikan tersebut menunjukkan bahwa  $H_0$  ditolak ( $0,013 < 0,05$ ), sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan signifikan hasil belajar antara kelas modul (menggunakan modul berbasis *inquiry lesson*) dengan *existing class*. Berdasarkan analisis hasil *posttest* diatas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan modul biologi berbasis *inquiry lesson* pada materi bioteknologi efektif meningkatkan hasil belajar siswa kelas XII di SMA Negeri 1 Magelang.

## 2. Data Hasil Belajar Aspek Sikap Spiritual

Penilaian hasil belajar aspek sikap spiritual siswa dilakukan dengan menggunakan instrumen lembar observasi yang dilakukan oleh dua orang pengamat/observer. Data hasil belajar aspek sikap spiritual disajikan pada gambar 4.

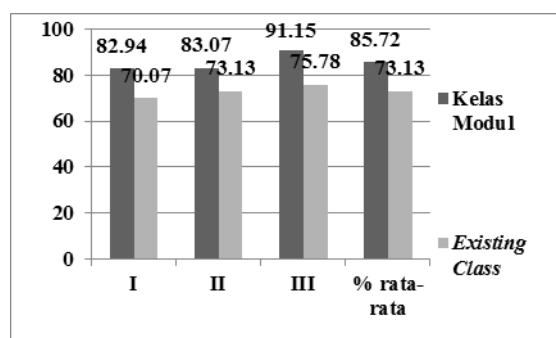


Gambar 4. Histogram Hasil Belajar Aspek Sikap Spiritual

Gambar 4 menunjukkan bahwa rerata nilai sebesar 79,43% dengan nilai maksimum 100 dan nilai minimum 79,43 untuk kelas modul, sedangkan untuk *existing class* sebesar 72,14 dengan nilai maksimum 75 dan nilai minimum 50. Dilihat dari KKM di SMA Negeri 1 Magelang sebesar 79 maka dari ketuntasan maksimal siswa untuk kelas modul sebanyak 10 siswa dan yang tidak tuntas sebanyak 14 dari 24 siswa, sedangkan untuk *Existing Class* siswa yang tuntas sebanyak 0 siswa dan yang tidak tuntas sebanyak 24 siswa dari 24 siswa.

## 3. Data Hasil Belajar Aspek Sikap Sosial

Penilaian hasil belajar aspek sikap sosial siswa dilakukan dengan menggunakan instrumen lembar observasi yang dilakukan oleh dua orang pengamat/observer. Data hasil belajar aspek sikap sosial disajikan pada gambar 5.

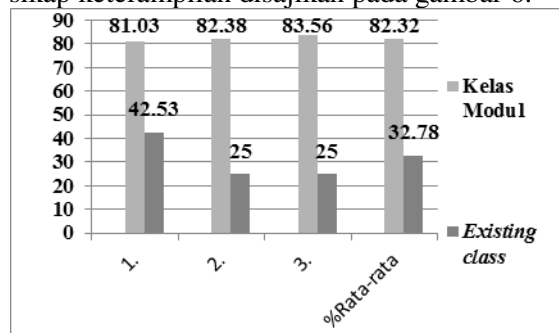


Gambar 5. Histogram Data Hasil Belajar Aspek Sikap Sosial

Gambar 5 menunjukkan bahwa persentase penilaian aspek sikap sosial pada kelas modul pertemuan pertama (I) sebesar 82,94%, pertemuan kedua (II) sebesar 83,07% dan pertemuan ketiga (III) sebesar 91,15%. Secara keseluruhan hasil aspek sikap sosial siswa selama 3 (tiga) kali pertemuan sebesar 85,72%. Persentase penilaian aspek sikap sosial pada *existing class* pertemuan pertama (I) sebesar 70,05%, pertemuan kedua (II) sebesar 73,57% dan pertemuan ketiga (III) sebesar 75,78%. Secara keseluruhan hasil aspek sikap siswa selama 3 (tiga) kali pertemuan sebesar sebesar 73,13%.

## 4. Data Hasil Belajar Aspek Keterampilan

Penilaian hasil belajar aspek keterampilan siswa dilakukan dengan menggunakan instrumen lembar observasi yang dilakukan oleh dua orang pengamat/observer. Data hasil belajar aspek sikap keterampilan disajikan pada gambar 6.

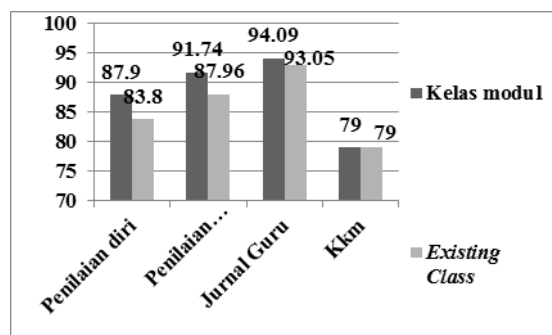


Gambar 6. Histogram Data Hasil Belajar Aspek Keterampilan

Gambar 6 menunjukkan bahwa persentase penilaian aspek keterampilan pada kelas modul pertemuan pertama (I) sebesar 81,03%, pertemuan kedua (II) sebesar 82,38% dan pertemuan ketiga (III) sebesar 85,58%. Secara keseluruhan hasil aspek keterampilan siswa selama 3 (tiga) kali pertemuan sebesar 82,32%. Persentase penilaian aspek sikap sosial pada *existing class* pertemuan pertama (I) sebesar 42,53%, pertemuan kedua (II) sebesar 25% dan pertemuan ketiga (III) sebesar 25%. Secara keseluruhan hasil aspek sikap siswa selama 3 (tiga) kali pertemuan sebesar 30,84%.

##### 5. Data Penilaian Diri, Penilaian Antar Teman dan Jurnal Guru

Selain penilaian menggunakan lembar observasi yang telah dilakukan diatas, peneliti juga menggunakan lembar penilaian diri siswa, penilaian antar teman dan jurnal guru. Data penilaian diri, penilaian antar teman dan jurnal guru disajikan pada gambar 7.



Gambar 7. Histogram Hasil Penilaian Diri, Penilaian antar Teman dan Jurnal Guru

Gambar 7 menunjukkan bahwa untuk penilaian diri siswa kelas modul diperoleh rata-rata 87,9, sedangkan *existing class* diperoleh rata-rata 83,8. Hasil penilaian antar teman untuk kelas modul diperoleh rata-rata 91,74, sedangkan *existing class* diperoleh rata-rata 87,96. Hasil penilaian antar teman untuk kelas modul diperoleh rata-rata 94,09, sedangkan *existing class* diperoleh rata-rata 93,05. Dilihat dari KKM di SMA Negeri 1 Magelang yaitu 79, maka berdasarkan penilaian diri, penilaian antar teman dan jurnal guru sudah mencapai KKM yang ditetapkan sekolah.

## PEMBAHASAN

### 1. Karakteristik Modul Biologi Berbasis *Inquiry Lesson*

Produk yang akan dikembangkan adalah modul biologi berbasis *inquiry lesson*. Kurikulum yang dipakai dalam penelitian ini adalah kurikulum 2013. Modul dibuat berdasarkan sintaks *Inquiry Lesson* yaitu *observation*, *manipulation*, *generalization*, *verifikation* dan *aplication*. Wenning (2010b), menyatakan bahwa dalam *inquiry lesson* siswa mengidentifikasi prinsip sains dan atau hubungan antar prinsip (*cooperative work* untuk membangun pengetahuan yang lebih detail). Dalam level ini guru mulai menunjukkan proses ilmiah secara eksplisit kepada siswa untuk memahami bagaimana cara memformulasikan suatu eksperimen, mengidentifikasi, mengontrol variabel dan lain sebagainya. Pada tahap ini pula siswa sudah diarahkan pada kegiatan percobaan ilmiah, akan tetapi siswa masih mendapatkan bimbingan langsung dari guru. Donald (2012)

dalam penelitiannya menyatakan bahwa strategi pembelajaran *inquiry* dapat diterapkan sebagai usaha untuk meningkatkan partisipasi belajar siswa dengan mengajarkan siswa berfikir secara ilmiah seperti seorang ilmuwan dan mengarahkan siswa untuk berfikir secara ilmiah,

Karakteristik yang membedakan modul berbasis *Inquiry Lesson* dengan modul lainnya adalah modul yang akan dikembangkan diintegrasikan dengan metode *Inquiry Lesson*, karena siswa dilibatkan secara aktif dalam penemuan konsep. Menurut Permendikbud nomor 65 tahun 2013 salah satu prinsip pembelajaran yang digunakan adalah siswa mencari tahu. Salah satu pembelajaran yang disarankan pada kurikulum 2013 adalah metode *Inquiry*. Siswa belajar mengemukakan pertanyaan dan mengumpulkan bukti-bukti dari berbagai sumber untuk menjawab permasalahan yang ditemukan, serta mempertanggungjawabkan secara ilmiah atas kesimpulan yang telah dibuat. Pembelajaran *inquiry* membantu siswa untuk belajar mengenai isi sains, menguasai bagaimana melakukan sains, dan memahami sifat-sifat sains (Zion *et al.*, 2007).

Modul berbasis *Inquiry Lesson* yang dikembangkan disusun sesuai dengan komponen-komponen yang harus terdapat dalam modul. Satu paket modul biasanya memiliki komponen petunjuk guru, lembar kegiatan siswa, lembar kerja siswa, kunci lembar kerja, lembar tes dan kunci lembar tes. Sistematika isi modul yang dibuat juga lebih mengutamakan kegiatan siswa yang diletakkan sebelum uraian materi dengan tujuan siswa akan lebih aktif dan mengkonstruksi pengetahuan secara efektif. Uraian materi juga diletakkan mengikuti urutan kegiatan sehingga siswa lebih mudah dalam memahami setiap poin penting yang harus dikuasai oleh siswa. Setiap sub-bab materi akan diberikan latihan soal untuk tolak ukur kemampuan siswa setelah mempelajari materi. Kegiatan siswa pada setiap sub-bab materi mengacu pada basis *Inquiry Lesson* yang dikemas dalam modul yang menyatu dalam konseptualnya, hal ini bertujuan agar

siswa dapat melakukan kegiatan penyelidikan secara mandiri maupun secara kelompok.

Modul yang dikembangkan oleh peneliti terdiri dari modul siswa dan modul guru. Modul siswa berbasis *Inquiry Lesson* terdiri atas tiga bagian yaitu bagian awal, bagian inti dan bagian penutup. Bagian awal terdiri atas: judul modul, petunjuk penggunaan modul biologi berbasis *inquiry lesson*, peta isi modul, kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator. Bagian inti terdiri dari: tujuan pembelajaran, alur kegiatan, kegiatan belajar (menurut sintaks *inquiry lesson*), info bio, materi, latihan soal, dan refleksi diri. Bagian penutup terdiri dari: uji kompetensi, kunci jawaban, glosarium dan daftar pustaka. Modul guru berbasis *Inquiry Lesson* merupakan konfirmasi dari modul siswa yaitu berisi jawaban dari modul siswa. Modul menurut Daryanto (2009) dapat dirumuskan sebagai: sarana pembelajaran dalam bentuk tertulis atau cetak yang disusun secara sistematis, memuat materi pembelajaran, metode, tujuan pembelajaran, metode, tujuan pembelajaran berdasarkan kompetensi dasar atau indikator pencapaian kompetensi, petunjuk kegiatan belajar mandiri (*self instructional*) dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menguji diri sendiri melalui latihan yang disajikan dalam modul tersebut. Modul berbasis *inquiry lesson* berisikan kegiatan pembelajaran yang mendorong siswa untuk menganalisis, memecahkan permasalahan berdasarkan fakta-fakta yang ditemukan sehingga diperoleh pemahaman konseptual sehingga pembelajaran yang didapat siswa lebih bermakna (Rusche & Jason, 2011). Wenning (2005) juga menekankan bagi siswa yang belum akrab dengan pendekatan eksperimen yang lebih canggih, *Inquiry Lesson* tepat untuk mengenal kegiatan eksperimen. Pedagogi dari *Inquiry Lesson* adalah suatu kegiatan *Inquiry* yang didasarkan pada guru perlahan melepaskan siswa untuk melakukan inkuiri dengan menyediakan bimbingan dan pernyataan untuk membantu siswa dalam proses penyelidikan (Wenning, 2011).

## 2. Kelayakan *Prototipe* Modul Biologi Berbasis *Inquiry Lesson* pada Materi Bioteknologi



Kelayakan *prototipe* modul berbasis *Inquiry Lesson* pada materi bioteknologi diuji melalui tahap: a) uji coba permulaan: validasi ahli materi, ahli media ahli keterbacaan, ahli pembelajaran; b) uji lapangan terbatas: praktisi pendidikan dan uji kelompok kecil. Draf produk awal yang telah dibuat kemudian diajukan kepada validator yang telah ditentukan oleh peneliti. Validasi dilakukan untuk memperbaiki desain produk yang telah dikembangkan agar sesuai dengan baku mutu pengembangan sebuah produk.

Hasil valisasi oleh ahli materi memperoleh rata-rata 94,06% dengan kategori sangat baik, hasil validasi oleh ahli media diperoleh skor rata-rata 83,93% dengan kategori sangat baik, hasil validasi oleh ahli pembelajaran berupa RPP dan penilaian diperoleh skor rata-rata 95,24% dengan kategori sangat baik dan hasil keseluruhan validasi oleh ahli keterbacaan diperoleh skor rata-rata 91,67% dengan kategori sangat baik.

Uji coba lapangan awal produk pengembangan melibatkan 12 orang siswa dengan instrumen berupa angket terkait tanggapan siswa terhadap modul dan 3 orang praktisi pendidikan SMA dengan instrumen berupa angket terkait tanggapan guru. Hasil uji coba skala kecil yaitu 12 orang siswa memperoleh skor rata-rata yaitu sebesar 80,28% kategori baik. Hasil validasi oleh tiga orang praktisi memperoleh hasil skor rata-rata 89,03% dengan kategori sangat baik. Berdasarkan uji kelayakan diatas maka modul biologi berbasis *inquiry lesson* layak untuk diujicoba lapangan operasional.

### 3. Keefektifan Modul Biologi Berbasis *Inquiry Lesson* pada Materi Bioteknologi dalam Meningkatkan Hasil Belajar

Efektifitas modul biologi berbasis *inquiry lesson* didasarkan pada ada tidaknya kenaikan hasil belajar pada kelas modul dibandingkan dengan *existing class*. Pelaksanaan pembelajaran pada uji coba lapangan dilaksanakan oleh guru biologi di SMA Negeri 1 Magelang. Peneliti sebagai pengembang modul berlaku sebagai pengamat/observer. Observer juga melakukan pengamatan terhadap penilaian aspek sikap

spiritual, sikap sosial, aspek keterampilan siswa.

Hasil belajar siswa sebagai salah satu indikator keberhasilan proses pembelajaran meliputi 3 aspek, yaitu: aspek pengetahuan, aspek sikap (spiritual dan sosial) dan aspek keterampilan. Aspek pengetahuan kelas modul diperoleh rata-rata sebesar 85,00, sedangkan *existing class* diperoleh rata-rata sebesar 79,80. Hasil uji statistik menggunakan uji *independent sample t test* diperoleh signifikan 0,013, perolehan taraf signifikan tersebut menunjukkan bahwa  $H_0$  ditolak ( $0,013 < 0,05$ ), sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan signifikan hasil belajar antara kelas modul dengan *existing class*. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Hussains (2011) yang menyimpulkan bahwa pembelajaran dengan metode *inquiry* dapat meningkatkan prestasi belajar siswa secara signifikan dibandingkan dengan metode tradisional. Penelitian Kumari (2013) menyimpulkan bahwa pendekatan pembelajaran *inquiry* berpengaruh signifikan secara statistik dibandingkan dengan pembelajaran tradisional terhadap prestasi belajar siswa, pendekatan pembelajaran *inquiry* yang diintegrasikan dengan modul membuat pengalaman belajar siswa lebih bermakna dan siswa secara aktif terlibat dalam proses belajar. Pendekatan pembelajaran *inquiry* dianggap penting karena menekankan pada keterlibatan siswa dalam mendapatkan pengalaman melalui keterlibatan langsung dalam pembelajaran. Penelitian yang dilakukan oleh Vilagonzalo (2014) menyatakan bahwa siswa yang diajarkan dengan pembelajaran berbasis *Inquiry* mendapatkan skor yang lebih tinggi dari pada yang diajarkan melalui metode tradisional. Penelitian yang dilakukan oleh Shih (2010) menyatakan bahwa siswa yang diajarkan dengan pembelajaran berbasis masalah mendapatkan nilai yang positif terhadap hasil belajar siswa karena pembelajaran berbasis masalah membantu siswa dalam membangun pengetahuan mereka sendiri sehingga pengalaman belajar siswa lebih bermakna.

Hasil belajar aspek sikap spiritual kelas modul diketahui bahwa rata-rata nilai sebesar 79,43%, sedangkan untuk *existing*

class sebesar 72,14. Hasil belajar aspek sikap sosial kelas modul mendapatkan rata-rata sebesar 85,72%, sedangkan *existing class* mendapatkan rata-rata sebesar 73,13%. Hasil belajar siswa berdasarkan aspek keterampilan kelas modul mendapatkan rata-rata sebesar 82,32%, sedangkan *existing class* mendapatkan rata-rata sebesar 30,84%. Hasil penilaian diri siswa kelas modul untuk rerata 87,9%, sedangkan *existing class* diketahui rerata sebesar 83,8%. Hasil penilaian antar teman siswa kelas modul untuk rerata 91,74%, sedangkan *existing class* diketahui rerata sebesar 87,96%. Hasil penilaian jurnal guru siswa kelas modul untuk rerata 94,09%, sedangkan *existing class* diketahui rerata sebesar 93,05. Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa menggunakan modul biologi berbasis *inquiry lesson* lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang tidak menggunakan modul. Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Brickman (2009) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa karena pembelajaran berbasis masalah siswa membangun keterampilan mereka melalui proses eksperimental. Penelitian ini juga menyimpulkan bahwa siswa yang diajarkan dengan metode penyelidikan lebih percaya diri dalam kemampuan ilmiah mereka. Penelitian Nuangchalerm & Thammasenna (2009) juga melaporkan bahwa pembelajaran *inquiry* dapat meningkatkan keterampilan berfikir analitis dan perkembangan kemampuan kognitif siswa. Berdasarkan penelitian tersebut, peran guru untuk menyiapkan pertanyaan-pertanyaan yang menyangkut masalah-masalah lingkungan sekitar karena dapat berdampak pada kemampuan kognitif siswa yang lebih baik dari pada yang hanya menggunakan bahasa untuk berkomunikasi tanpa menggunakan pengalaman nyata yang dimiliki siswa. Penelitian Khan dan Iqbal (2011) melaporkan pembelajaran *inquiry* dengan kegiatan eksperimen dapat berdampak positif terhadap perkembangan keterampilan ilmiah siswa. Berdasarkan penelitian tersebut, pembelajaran *inquiry* terbimbing melatih siswa

menjadi lebih aktif belajar, sedangkan guru berusaha membimbing, melatih dan membiasakan siswa untuk terampil menggunakan alat, terampil merangkai percobaan dan mengambil kesimpulan yang merupakan tujuan pembelajaran IPA dalam melakukan metode ilmiah dan sikap ilmiah siswa. Kegiatan eksperimen dapat melatih siswa untuk merekam semua data, fakta yang diperoleh melalui hasil pengamatan dan bukan data opini hasil pemikiran. Eksperimen dapat membelajarkan siswa terlibat secara aktif sebagai upaya meningkatkan sikap ilmiah siswa, karena penemuan fakta dan data metode observasi dari sebuah eksperimen mempunyai peranan yang sangat penting bagi peningkatan sikap ilmiah siswa.

Berdasarkan data tersebut diatas dapat dikatakan bahwa modul biologi berbasis *Inquiry Lesson* pada materi bioteknologi efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas XII SMA Negeri 1 Magelang. Penelitian Trna (2012) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis *inquiry* dalam pembelajaran sains berhasil diterapkan sebagai metode pembelajaran yang cocok karena memotivasi siswa dalam belajar. Pembelajaran berbasis penemuan memfasilitasi peserta didik mengumpulkan data dan menarik suatu kesimpulan dengan cara mereka sendiri. Guru bertindak sebagai fasilitator yang menciptakan situasi belajar yang berbeda dan memfasilitasi siswa untuk menyelidiki dan mengambil pengalaman belajar yang berbeda (Kulshrestha, 2014). Pembelajaran menggunakan modul berbasis *inquiry lesson* secara efektif akan dapat mengubah konsepsi siswa menuju konsep ilmiah, sehingga pada gilirannya hasil belajar mereka dapat ditingkatkan seoptimal mungkin baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya dapat menghindari adanya kesalahan pemahaman konsep/ miskonsepsi. Hasil penelitian Stringer (1996), menyatakan bahwa pembelajaran modul dalam pembelajaran konsep dapat mengubah miskonsepsi siswa menuju konsep ilmiah.

Wenno (2008) mengemukakan bahwa melakukan pembelajaran dengan modul membuat siswa lebih mudah memahami

konsep/materi sehingga hasil belajar siswa dapat meningkat. Pembelajaran yang baik dan menyenangkan adalah pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa tentang ide/gagasan yang dimiliki. Proses pembelajaran tersebut akan mendorong siswa untuk terlibat secara aktif dan membangun pengetahuan, sikap, serta perilaku. Pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis *inquiry lesson* mendorong siswa untuk lebih aktif dalam melakukan eksperimen, membuktikan rumusan masalah, berdiskusi, dan komunikatif dalam menjelaskan hasil eksperimen, sehingga hal tersebut mendorong peningkatan hasil belajar siswa. Hal tersebut diperkuat dengan hasil penelitian Holmes (2013) yang menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis *Inquiry Lesson* memungkinkan siswa untuk mendeskripsikan objek atau peristiwa, mengajukan pertanyaan, memperoleh pengetahuan, membangun penjelasan dari fenomena alam, menguji mereka dalam menjelaskan fenomena dengan cara yang berbeda serta mengkomunikasikan ide-ide mereka dengan orang lain. Dalam penelitian Trnova (2014) menyatakan bahwa proses pembelajaran berbasis *Inquiry* merupakan pendekatan yang tepat untuk mengembangkan kreatifitas antara guru dan siswa. Prinsip dari pembelajaran *Inquiry* adalah kegiatan penemuan siswa, kebermaknaan isi, mengembangkan berfikir kritis, serta memotivasi siswa terhadap ilmu sains merupakan komponen dasar kreatifitas siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Panasam & Nuangchalerm (2010) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek dan pembelajaran berbasis masalah efektif dan efisien diterapkan dalam pembelajaran karena hasil penelitian menunjukkan bahwa dua kelompok siswa yang diajarkan dengan metode tersebut mendapatkan hasil yang sama dalam hal hasil belajar, keterampilan proses sains dan kemampuan berfikir analitik siswa, oleh karena itu guru sains bisa menerapkan kedua metode tersebut dalam pembelajaran untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Penelitian Bilgin (2009) menyatakan bahwa penggunaan *inquiry* dapat meningkatkan hasil belajar dan pemahaman konsep siswa karena

menghadirkan permasalahan sebagai kegiatan pembelajaran dapat memperbaiki lingkungan belajar siswa dan membantu siswa untuk lebih aktif belajar. Permasalahan yang diberikan sesuai dengan sintaks *inquiry* dapat membantu siswa untuk belajar memaknai permasalahan yang membuat hubungan antar konsep, meningkatkan partisipasi siswa dalam pembelajaran melalui kegiatan diskusi kelompok.

## SIMPULAN DAN REKOMENDASI

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan menunjukkan bahwa (1) karakterisasi modul biologi yang dikembangkan adalah modul diintegrasikan dengan sintaks *Inquiry Lesson* yaitu observasi, manipulasi, generalisasi, verifikasi dan aplikasi, sehingga siswa memperoleh pengalaman belajar dan terlibat secara aktif dalam penemuan konsep. Modul yang dikembangkan terdiri atas tiga bagian yaitu bagian awal, bagian inti dan bagian penutup. Bagian awal terdiri atas: judul modul, petunjuk penggunaan modul biologi berbasis *inquiry lesson*, peta isi modul, kompetensi inti, kompetensi dasar dan indikator. Bagian inti terdiri dari: tujuan pembelajaran, alur kegiatan, kegiatan belajar (menurut sintaks *inquiry lesson*), info bio, materi, latihan soal, dan refleksi diri. Bagian penutup terdiri dari: uji kompetensi, kunci jawaban, glosarium dan daftar pustaka, (2) kelayakan *prototipe* modul biologi berbasis *inquiry lesson* ditunjukkan melalui hasil validasi dan uji coba skala kecil. Aspek materi diperoleh skor sebesar 94,05% dengan kategori 'sangat baik', aspek media diperoleh skor sebesar 83,93% dengan kategori 'sangat baik', aspek perangkat pembelajaran diperoleh skor sebesar 95,24% dengan kategori 'sangat baik', serta aspek keterbacaan diperoleh skor sebesar 91,67% dengan kategori 'sangat baik'. Praktisi pendidikan SMA diperoleh skor 89,03% dengan kategori 'sangat baik' dan uji coba kelompok kecil memperoleh skor 80,28% dengan kategori 'baik', (3) modul biologi berbasis *inquiry lesson* efektif meningkatkan

hasil belajar siswa. Hal ini dibuktikan dengan hasil belajar aspek pengetahuan rata-rata sebesar 85,00, sebanyak 19 siswa sudah mencapai KKM sedangkan 3 siswa belum mencapai KKM. Aspek sikap spiritual mendapatkan hasil rata-rata sebesar 79,43%, aspek sikap sosial sebesar 85,72% serta aspek keterampilan sebesar 82,32%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar siswa dalam pembelajaran menggunakan modul biologi berbasis *inquiry lesson* pada materi bioteknologi lebih baik dari pada pembelajaran yang tidak menggunakan modul.

### Rekomendasi

Berdasarkan kesimpulan, maka perlu dilakukan perbaikan dan saran dalam pemanfaatan produk lebih lanjut antara lain: (1) modul yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai salah satu rujukan dalam pengembangan bahan ajar oleh guru yang memerlukan keterampilan, serta validasi dari yang kompeten sehingga dapat dihasilkan produk modul yang lebih baik, (2) modul berbasis *inquiry lesson* menekankan pada proses penemuan sehingga diperlukan sarana dan prasarana yang memadai untuk menunjang kegiatan praktikum, (3) penerapan modul berbasis *inquiry lesson* hanya terbatas pada satu sekolah yaitu SMA Negeri 1 Magelang. Oleh karenanya, perlu adanya penelitian lebih luas mengenai hal tersebut, (4) modul biologi berbasis *inquiry lesson* pada materi bioteknologi memerlukan pengujian lebih luas (desiminasi dan implementasi) untuk menyempurnaan tahap penelitian pengembangan yang dilakukan, (5) modul biologi berbasis *inquiry lesson* mungkin dapat dikembangkan untuk materi lain yang sesuai.

### DAFTAR PUSTAKA

- Hussain, A., Azzem, M., & Shakoar, A. 2011. *Physics Teaching Methods Scientific Inquiry Vs Tradisional Lecture*. International Journal of Humanities and Social Science, vol. 1, no. 19, hlm. 269-276.
- Bilgin, I. 2009. The Effects of Guided Inquiry Instruction Incorporating a Cooperative Learning Approach on University Students' Achievement of Acid and Bases Concepts and Attitude Toward Guided Inquiry Instruction. *Scientific Research and Essay*. 4 (10):1038-1046.
- Borg, Walter R & Gall, Meredith D. 1983. *Education research. An introduction*. Longman. New York & London.
- Brickman, P., Golmally, C., Armstrong, N. 2009. Effects of Inquiry-based Learning on Students' Science Literacy Skills and Confidence. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, vol. 3, no. 2, hlm. 1-22.
- Daryanto. 2013. *Menyusun Modul*. Yogyakarta: Gava Media.
- Donald, G. 2012. Teaching Critical & Thinking in High School Biology?. *Journal of The American Biology Teacher*, 74 (3). USA: University of California press.
- Trnova, E. & Trna, J. 2014. *Implementation of Creativity in Science Teacher Training*. International Journal on New Trend in Education and Their Implication, vol. 5, issue. 3. hlm 54-63.
- Holmes, V-L. 2011. *Standardising the Inquiry Lesson: Improving the Caliber of Science Inquiry*. Electronic Journal of Literacy Through Science, vol. 10, hlm. 1-19.
- Trna, J., Trnova, E., & Sibor, J. 2012. *Implementation of Inquiry Based Science Education in Science Teacher Training*. International Journal On New Trend in Education and Their Implication, vol. 2, issue 4. hlm. 199-209.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Khan, M, & Iqbal, M. Z. 2011. *Effect of Inquiry Lab Teaching Method on the Development of Scientific Skills Through the Teaching of Biology in Pakistan*. 11 (1): Pakistan.
- Kizilaslan, A., Sozbilir, M., & Yasar, M. D. 2012. Inquiry Based Teaching in Turkey: A Content Analysis of Research Reports. *International Journal of Environmental & Science Education*. 7 (4): 599-617.
- Kulshrestha, A.K., Shing, A., & Kumari, K. 2013. How to Develop Inquiry Based Learning Material. *International Journal of Applied and Studies*, vol. 2, issue 5, hlm 972-975.
- Kumari, K. & Kulshrestha, A.K. 2013. Impact of Constructivist Inquiry-Based Learning

- Approach on Science Achievement at Grade VIII. *International Journal of Applied and Studies*, vol. 2, issue 10, hlm 1-5.
- Nuangchalerm, P. & Thammasena. 2014. Inquiry-based Learning in China: Lesson learned for School Science Practices. *Journal of Social Sciences*, vol. 10, no. 13, hlm. 64-71.
- Panasam, M. & Nuangchalerm, P. 2010. Learning Outcomes of Project-Based and Inquiry-Based Learning Activities. *Journal of Social Sciences* 6 (2): 252-255.
- Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Rusche, S. N., & Jason, K. 2011. "You Have to Absorb Yourself in It": Using Inquiry and Reflection to Promote Student Learning and Self-knowledge. *American Sociological Association*. 39(4). DOI: 10.1177/0092055X11418685: SAGE.
- Shih, J-L., Chuang, C-W., & Hwang, G-J. 2010. An Inquiry-based Mobile Learning Approach to Enhancing Social Science Learning Effectiveness. *Educational Technology & Society*, 13 (4), 50–62.
- Sungkono. 2003. *Pengembangan Bahan Ajar*. Yogyakarta: FIP UNY.
- Stringer, R. T. 1996. *Action research: A handbook for practitioners*. London: International Educational and Profesional Publisher.
- Toharudin, U., Hendrawati, S., & Rustaman, A.R. 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora.
- Trianto. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: prestasi pustaka.
- Vilagonzalo, E.C. 2014. Proses Oriented Guided Inquiry Learning: An Effective Approach Enhancing Students Academic Performance. *Research congress*, 3, 1-6.
- Wenning, C. J. 2005. Level of Inquiry. Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes. *Journal of Physics Teacher Education Online*. [online].
- \_\_\_\_\_. 2010a. Level of inquiry. Using inquiry spectrum learning sequences to teach science. *Journal of Physics Teacher Education Online*. [online].
- \_\_\_\_\_. 2010b. *The Level of Inquiry Model of Science Teaching*. *Journal of Physics Teacher Education Online*. [online].
- \_\_\_\_\_. 2011. *The level of inquiry model of science teaching*. learning sequences to teach science *Journal of physics teacher education online*. [online].
- Wenno, I.H. 2008. *Strategi Belajar Mengajar Sains Berbasis Kontekstual*. Yogyakarta: Inti Media.
- Zion, M & Sadeh, I. 2007. The Spectrum of Dynamic Inquiry Teaching Practices. *Res Sci Educ*. 37: 423-447.